

человека, но в слизистой оболочке анального канала мы уже обнаружили незначительное количество макрофагов, бластные формы лимфоцитов и даже единичные плазматические клетки.

Выводы. Таким образом, на 32-й неделе пренатального онтогенеза в слизистой оболочке анального канала плода человека покровный эпителий заканчивает свое структурное формирование. Начиная с 28-й недели пренатального онтогенеза появляются специализированные иммунокомпетентные клетки – макрофаги, которые к 32-недельному сроку дополняются бластными формами лимфоцитов и единичными плазматическими клетками.

Литература

1. Сапин, М. Р. Иммунная система человека / М. Р. Сапин, Л. Е. Этинген. – Москва : Медицина, 1996. – 341 с.
2. Хаитов, Р. М. Оценка иммунного статуса человека в норме и патологии / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 2001. – № 4. – С. 4–6.
3. Пэттен, Б. М. Эмбиология человека / Б. М. Пэттен. – Москва : Медгиз, 1959. – С.448-460.

УДК 611.81.013

Радиационно-индуцированный постнатальный онтогенез нейронов теменной коры

Маслов Н.В.¹, Федоров В.П.², Кварацхелия А.Г.¹, Гундарова О.П.¹

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России,² Воронежский государственный институт
физической культуры г. Воронеж, Россия*

В связи с Чернобыльской радиационной аварией является актуальным изучение отдаленных последствий влияния ионизирующего излучения на организм и в частности, на нейроны головного мозга. Так как структурно-функциональное состояние нервной системы при радиационном воздействии у человека в принципе не подлежит изучению, то выявить ее вклад в нарушение здоровья, определить наиболее радиочувствительные структуры и их дозо-временные зависимости в пострadiационном периоде объективно возможно только в экспериментах на животных. В этих условиях можно исключить практически все посторонние влияния, оставив лишь радиационный фактор и использовать методики неприемлемые для человека. Правомочность таких исследований для последующей экстраполяции на человека доказана еще в пятидесятые годы школой Н.А. Краевского. Однако этот вопрос в научной литературе освещен недостаточно [2, 4]. В связи с этим целью работы явилось изучение структурно-функциональной перестройки нейронов теменной коры головного мозга крыс после гамма облучения в малых дозах на всем пострadiационном периоде.

Материалы и методы исследований. В радиобиологическом эксперименте с соблюдением правил биоэтики белых беспородных крыс массой 210 ± 10 г подвергали гамма облучению в суммарных дозах 0,1 и 1,0Гр однократно или в течение 5 дней равными порциями с мощностью дозы радиационного воздействия 0,5 Гр/ч. Объектом исследования служила сенсорная (поле РА^s) кора теменной доли больших полушарий головного мозга 240 животных. Экспериментальный материал исследовали параллельно с возрастным контролем на всей продолжительность жизни животных. После стандартных гистологических процедур на препаратах, окрашенных по методу Ниссля, оценивали структурно-функциональную перестройку нейронов по тинкториальным и морфометрическим показателям. Среди популяции нейронов подсчитывали процент клеток с функциональными (гипо-, гипер- и нормохромные) и альтеративными (пикноморфные и клеточные тени) изменениями. С помощью компьютерной программы ImageJ. 36 bWayne Rasband National Institutes of Health, USA определяли площадь сечения нейронов, цитоплазмы, ядра и ядрышка с последующим расчетом соответствующих индексов. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью пакетов программ Statistika 6.1, MSExcel 2007 с использованием параметрических критериев и методов системного анализа. Алгоритм проведения экспериментов, обработки и анализа материала достаточно подробно представлен нами в ряде работ [2, 5].

Результаты и их обсуждение. Ранее нами показано, что с возрастом у контрольных животных в теменной коре снижается количество нормохромных нервных клеток и увеличивается с деструктивными изменениями без значимого снижения количества нейронов на площади. Среди функционально измененных преобладали нейроны, находящиеся в состоянии пониженной функциональной активности [2]. Схожие результаты возрастной структурно-функциональной перестройки нейронов получены также в сенсомоторной коре, коре мозжечка и ряде подкорковых образований мозга [1, 3, 5, 6]. Настоящее исследование показало, что независимо от режима воздействия (однократно или пролонгированно) изученные дозы ионизирующего излучения не вызывают статистически значимых альтеративных изменений нейронов в теменной коре. Выявленные изменения имели как правило функциональный характер, изменяющий баланс между процессами возбуждения (гипохромные), торможения (гиперхромные) и покоя (нормохромные) нейронов. Так, после однократного облучения в дозах 0,1 и 1,0Гр увеличивается количество нейронов, находящихся в состоянии повышенной функциональной активности (гипохромные). Через 12 мес. соотношение различных типов нейронов соответствовало контролю, а к концу наблюдения при всех дозах облучения достоверно уменьшается количество нормохромных ней-

ронов и увеличивается количество клеток, находящихся в состоянии сниженной функциональной активности и торможения. При фракционированном облучении только через 12 мес. уменьшается количество нормохромных клеток за счет увеличения количества клеток со сниженной функциональной активностью.

У контрольных животных нервно-клеточный индекс с возрастом снижается, что свидетельствует о гибели части нейронов. К окончанию эксперимента количество нервных клеток на единице площади теменной коры статистически значимо снижается по сравнению с исходными значениями. После однократного облучения индекс снижался, через 12 мес. показатель соответствовал контролю, а к концу пострadiационного периода индекс при всех дозах облучения был ниже возрастного контроля. Сразу после фракционированного облучения индекс линейно снижался и в конце наблюдения составлял 70% от возрастного контроля. При большей дозе показатель снижался только в конце пострadiационного периода. В целом динамика нервно-клеточного индекса свидетельствует о большей гибели нервных клеток в теменной коре у облученных животных по сравнению с возрастным контролем, но при фракционированном облучении увеличение количества деструктивных нейронов наблюдалось только в конце пострadiационного периода. Более раннюю гибель нейронов при 0,1 Гр можно объяснить лишь преобладанием при малых дозах (5 раз по 2 сГр) эффекта раздражения над ионизацией [4]. При этом регрессионный анализ показал, что снижение в пострadiационном периоде количества нейронов больше зависит от временного фактора чем от радиационного. В тоже время деструктивные нейроны не образуют локальных очагов дегенерации и статистически значимо не снижают нейронную популяцию по сравнению с возрастным контролем.

Закключение. Установлено, что нейроны теменной коры обладают высокой реактивностью и в тоже время пластичностью по отношению к радиационному воздействию. Выявляемые изменения имеют, как правило, обратимый характер, отражающий различное функциональное состояние нервных клеток, и практически не зависят от дозо-временных параметров и режимов гамма облучения. Нейроны с деструктивными изменениями не образуют локальных очагов некроза и значимо не снижают количество нейронов на площади среза. Вместе с тем, ряд нейроморфологических показателей в отдельные сроки наблюдения не соответствовал показателям возрастного контроля, что свидетельствует о нестабильности структурно-функциональной организации нервных клеток и напряженности их функционирования. Возможно, что при увеличении дозы облучения или действии сопутствующих неблагоприятных, вредных и опасных факторов среды, а также болезненных состояний описанные изменения могут predisполагать к развитию расстройств функцио-

нирования нервной системы. Значимых различий изменений нейронов при изученных режимах радиационного воздействия не установлено.

Литература.

1. Гундарова, О. П. Оценка психоневрологического статуса ликвидаторов радиационных аварий / О. П. Гундарова, В. П. Федоров, В. Г. Зуев. – Воронеж : Науч. книга, 2012. – 232 с.
2. Маслов, Н. В. Морфофункциональное состояние теменной коры при действии малых доз ионизирующего излучения / Н. В. Маслов, В. П. Федоров, В. Г. Зуев. – Воронеж : Науч. книга, 2012. – 228 с.
3. Сгибнева, Н. В. Морфофункциональное состояние сенсомоторной коры после малых радиационных воздействий / Н. В. Сгибнева, В. П. Федоров. – Воронеж : Науч. книга, 2013. – 252 с.

УДК 611.891

К внутриствольному строению черепных нервов

Насирова З.Д., Керимзаде Г.Э.

Азербайджанский медицинский университет, г.Баку, Азербайджан

Развивающаяся неврология, нейрохирургия предъявляют запросы морфологам и физиологам в дальнейших детальных исследованиях нервного аппарата различных областей, органов. В литературе широко освещены вопросы, связанные с изучением внутриствольного строения периферических нервов [1,3,4]. Однако, структурная организация глазодвигательного, лицевого нервов в возрастном аспекте не получила достаточного отражения в научной литературе [2,6]. В научном плане необходимы дальнейшие комплексные исследования внешнего строения и структурной организации как основных стволов этих нервов, так и их отдельных ветвей, являющихся кондукторным звеном иннервации глазных и мимических мышц.

Цель исследования: изучить внешнее строение и миелоархитектонику нервов глазных, мимических мышц в различных возрастных группах.

Материал и методы исследования. Объектом явились ветви глазодвигательного и лицевого нервов, в частности верхней ветви глазодвигательного нерва, взятой в начальной ее части и скуловой ветви лицевого нерва. Кусочки нервов извлекались у трупов человека разных возрастных периодов, начиная с пренатального онтогенеза и вплоть до старческого возраста. Общее количество нервов составило 64. Для выполнения поставленных задач использован комплекс анатомо-гистологических методов, макро-микропрепарирование по Воробьеву. При микроскопическом исследовании использовались методы поперечных срезов нервов с последующей окраской по Вейгерту-Палю и Крутсай.

Результаты исследования и обсуждение. Ветви глазодвигатель-